Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 49: 85-98 (2000)

ARQUEOBOTÁNICA DE LA CAVERNA EL CARRIZO, CORDÓN DE CHACABUCO

CAROLINA A. HENRÍQUEZ
Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Casilla 653, Santiago, Chile. E-mail chenriqu@pregrado.ciencias.uchile.cl

RESUMEN

Los restos botánicos recuperados en sitios arqueológicos pueden ser de gran utilidad para conocer la dinámica histórica de la vegetación, reconstrucción paleoambiental, o conocer el uso de estos elementos por parte de grupos humanos locales. En este trabajo se analizan las semillas recuperadas de un pozo de flotación excavado en la Cueva El Carrizo, Cuesta de Chacabuco, Chile central. Dentro del pozo se diferenciaron 23 estratos naturales, los cuales datan desde un período cercano a 300 años d.C., hasta el presente. Las semillas fueron más abundantes en los estratos superiores, encontrándose una mayor representación de especies introducidas en dichos estratos. Numerosos estratos presentaron más del 50% de las semillas quemadas, estando éstas generalmente asociadas a fogones. Las especies mayormente representadas fueron *Muehlembeckia hastulata*, *Echinopsis chilensis*, y *Calandrinia* sp. Los atributos ecológicos de estas especies, tales como su amplia distribución asociada a distintos tipos de hábitat, forma de dispersión, en conjunto con la conducta de sus agentes dispersantes, sugieren que dichas especies fueron transportadas hasta la cueva por el ser humano. Esta hipótesis se apoya en la evidencia aportada por las semillas quemadas. La única especie encontrada en el sitio que ha sido identificada como un probable cultígeno fue *Madia sativa,* sin embargo ella aparece solamente en los estratos superiores, fechados aproximadamente en el 1.250 d.C. Se destaca la baja representación de semillas de *Prosopis chilensis* encontradas dentro del pozo, así como la tardía aparición de *Acacia caven* en el mismo.

Palabras clave: Chile central, Caverna el Carrizo, Estudio arqueobotánico, Semillas.

ABSTRACT

Archaeobotanical study of El Carrizo cave, Cuesta de Chacabuco. Botanical remains recovered from archeological sites are of great utility to understand historical dynamics of vegetation, paleoenviromental reconstruction, and archaeological use by local human groups. Here I study seeds recovered from a flotation pit excavated in El Carrizo cave, Cuesta de Chacabuco, Central Chile. 23 natural strata were recognized, dated from 300 years a.C. until present days. Seeds were more abundant in superficial strata, and introduced species were the most abundant. Several strata had more than 50% of the seeds burned, generally associated to bonfires. Seeds of *Muehlembeckia hastulata*, *Echinopsis chilensis* and *Calandrinia* sp. were the most abundant. Ecological attributes, such as broad distribution associated to different habitat types, seed dispersal patterns, and behavior of its dispersal agents, suggest that these species were transported to the cave by humans. This hypothesis is also supported by the fire

evidence found in the cave. *Madia sativa* was the only probably cultivated species present in the site. However it was present only in superficial strata, dated ca. 1.250 years a.C. Low abundance of *Prosopis chilensis* seeds in the cave, as well as late appearing of *Acacia caven* are noteworthy.

Key words: Central Chile, El Carrizo cave, Archaeobotanical study, Seeds.

INTRODUCCIÓN

Los restos botánicos recuperados de una excavación arqueológica, como semillas, frutos, trozos de madera, restos de hojas o polen, pueden ser de gran utilidad para entender la dinámica histórica de la vegetación. Ellos permiten realizar inferencias paleoclimáticas (Villagrán *et al.* 1995), así como de los patrones de uso que estos elementos pudieron haber tenido por parte de las comunidades humanas (Planella y Tagle, 1998). Esto último, constituye evidencia significativa para el estudio de los patrones de subsistencia de las culturas indígenas.

Parte importante de los restos botánicos extraídos en una excavación arqueológica lo constituyen las semillas. La identificación de especies vegetales en base al análisis de semillas se sustenta en el hecho que la forma de la semilla es un carácter fenotípico característico de cada especie, siendo altamente conservado (Harper *et al.* 1970; Harper, 1977). Rasgos como el tamaño, estructuras anexas, color, o la ubicación del embrión dentro de la semilla, son propios de cada especie, por lo que contribuyen a su identificación (Martin y Barkley, 1973).

Especies que forman bancos de semillas perdurables tienen una mayor probabilidad de ser encontradas en excavaciones arqueológicas. Esto es, taxa cuyas semillas permanecen períodos prolongados de tiempo viables en el suelo, sin germinar y sin llegar a descomponerse (Fenner, 1985; Leck *et al.* 1989). En general estas semillas son de tamaño pequeño, pertenecientes a especies anuales o bianuales, y aparecen frecuentemente en muestras de suelo tomadas tanto dentro, como fuera de sitios arqueológicos (Harper, 1977). Entre éstas, la familia Leguminosae es una de las que presenta mayor longevidad de sus semillas (Leck *et al.* 1989). Asimismo, semillas del género *Chenopodium* también destacan por su gran longevidad (Matthei, 1995), encontrándose al menos en la especie *C. album,* semillas que han permaneciendo viables en el suelo entre 600 y 1.600 años (Odum, 1965). Igualmente, semillas carbonizadas poseen una alta capacidad de conservación (Planella y Tagle, 1998), por lo cual, tienen alta probabilidad de ser rescatadas desde sitios arqueológicos.

Aquí se analiza la vegetación asociada a la ocupación humana de la cueva El Carrizo, Cordón de Chacabuco (32°56'S-70°42'W). Para ello se estudian los restos arqueobotánicos, en particular semillas recuperadas en la excavación del sitio. Se pretende realizar con ello una reconstrucción de la vegetación de la zona durante el período de ocupación del mismo. Asimismo, se pretende inferir el posible uso que habrían tenido estos elementos por parte de las comunidades humanas locales, y el impacto que este uso podría haber tenido sobre la vegetación.

La Cueva El Carrizo se localiza en la zona del Cordón de Chacabuco, Chile central (Pinto y Stehberg, 1979; Stehberg y Pinto, 1980). Esta zona se distingue por presentar veranos secos y cálidos e inviernos lluviosos y fríos (Hajek y di Castri, 1975). La vegetación del área está constituida por el matorral esclerófilo, cuyos representantes más conspicuos son *Lithraea caustica* (litre) y *Cryptocarya alba* (peumo) en laderas de exposición sur, y *Trevoa trinervis* (tevo) y *Cassia closiana* (quebracho) en laderas de exposición norte (Armesto y Martínez, 1978). Asi-

mismo, en esta área es posible encontrar la formación llamada Espinal, cuyo elemento dominante es *Acacia caven* (espino), acompañada por distintas especies herbáceas, fundamentalmente introducidas, como especies del género *Bromus*, *Vulpia*, *Erodium* y *Medicago* (Fuentes *et al.* 1989).

La vegetación original de la zona la habría constituido el matorral esclerófilo, el cual luego de la ocupación humana, habría sido prácticamente reemplazado por la estepa de *A. caven* (Miller, 1980). En particular, se ha propuesto que *Prosopis chilensis* (algarrobo) habría sido mucho más abundante en el pasado (Fuentes *et al.* 1989), y que debido a su uso intenso habría disminuido significativamente su abundancia. Esta especie habría sido utilizada por grupos indígenas, los cuales habrían consumido su vaina y semillas, una legumbre dulce (Wilhelm de Mösbach 1991). Asimismo, el algarrobo habría sido utilizado como forraje para el ganado y como fuente de combustible (Burkart, 1976). En la actualidad esta especie se encuentra escasamente representada en Chile central (Fuentes *et al.* 1989). En base a estos antecedentes es posible suponer que en el pasado la abundancia de algarrobo fue mayor, siendo reemplazado hacia períodos más cercanos de tiempo por la estepa de *A. caven*. Por ello semillas de algarrobo deberían estar mayormente representadas hacia estratos más profundos de una excavación, respecto de estratos más superficiales. Por el contrario, semillas de espino deberían estar mayormente representadas hacia los estratos más superficiales.

Desde el punto de vista del uso de La Cueva El Carrizo por parte de las comunidades humanas, esta caverna se caracteriza por la existencia de diversas ocupaciones que ocurrieron en forma intermitente a lo largo del tiempo (Pinto y Stehberg, 1982; Hermosilla y Saavedra, 1997). Esta intermitencia en las ocupaciones ha sido relacionada con inundaciones periódicas de la caverna como resultado de periodos climáticos de alta pluviosidad, probablemente relacionados con eventos El Niño (Falabella y Stehberg, 1988). Pinto y Stehberg (1982) establecen seis periodos de ocupación de la cueva, los cuales se habrían iniciado desde periodos cercanos a los 1.850 años, comenzando con poblaciones alfareras, y culminando con una ocupación Aconcagua intruida con un evento inkaico. Sin embargo, en dicha publicación se mezcla la información obtenida para este sitio con la información obtenida de otro sitio del Cordón de Chacabuco, la Quebrada El Salitral, lo cual hace difícil su interpretación. Por su parte, Hermosilla y Saavedra (1997) en una excavación posterior de la Cueva El Carrizo, distinguen cuatro periodos de ocupación. Estos se inician con una ocupación Arcaica, datada en 2.150 a.p. A continuación habría habido una segunda ocupación del tipo Alfarera temprana (360 d.C. - 700 d.C.), seguida por una Etapa de Transición (900 d.C.). Luego habría ocurrido una tercera ocupación del tipo Pre-Aconcagua, finalizando con una cuarta ocupación Aconcagua (1.250 - 1.365 d.C.). Este último trabajo constituirá el referente cultural que será utlizado par*l*a el análisis de los restos arqueobotánicos obtenidos desde la Caverna El Carrizo.

El presente trabajo constituye un aporte al estudio de las ocupaciones humanas del sitio El Carrizo, por cuanto permitirá incorporar al análisis elementos tradicionalmente poco considerados en estudios arqueológicos. Igualmente, el estudio del impacto del ser humano a largo plazo sobre el paisaje ha permanecido poco estudiado, por lo cual el presente análisis permitiría contribuir al conocimiento de la historia de las comunidades vegetales hoy existentes.

MÉTODOS

Con el fin de caracterizar la vegetación que se encuentra actualmente en el sitio de estudio, se realizó un catastro de las especies herbáceas y arbóreas encontradas en laderas de

exposición norte, sur y quebradas aledañas a la Cueva El Carrizo. Se evaluó además, la frecuencia de especies vegetales presentes en el área aledaña al sitio, registrando la presencia de especies cada un metro, en una línea de un metro, dispuesta perpendicularmente a un transecto de 30 m de largo. Se realizó un total de 12 transectos.

Para el análisis de semillas se extrajo un pozo de flotación (20 x 20 cm) desde la pared Este de la cuadrícula 5 excavada en el sitio (Hermosilla y Saavedra, 1998). El pozo se recuperó siguiendo la estratificación natural, siendo posible diferenciar 23 estratos y alcanzando una profundidad de 1,30 m (Hermosilla y Saavedra, 1998). La fecha de dichos estratos data desde un período cercano a 300 años d.C. hasta la actualidad existiendo la siguiente correspondencia con los niveles culturales encontrados por estas autoras: el nivel más profundo del pozo de flotación (desde el estrato 23 al 22) corresponde a la Segunda Ocupación humana identificada, ocupación Alfarera Temprana. A continuación se identifica una etapa de Transición (desde estratos 21 al 15), seguido por una Tercera Ocupación, Pre-Aconcagua (desde los estratos 14 al 5), y por último los niveles más superficiales (entre el estrato 4 y 1) corresponden a la Cuarta Ocupación, Aconcagua. Desde estos estratos fueron obtenidas las semillas utilizando la técnica de flotación, de un volumen total de suelo de 61.700 cc. Dado que para cada estrato se extrajeron volúmenes variables de suelo (entre 600 cc. y 5.000 cc.), los datos obtenidos fueron estandarizados a 1 lt.

La identificación de semillas se realizó utilizando colecciones de referencia y manuales específicos (Martin y Barkley, 1961; Navas, 1976; Hoffmann, 1979, 1989 y Matthei, 1995). Con el fin de caracterizar la composición actual de semillas en el suelo (superficial) fuera de la cueva, y para poder comparar el registro histórico de especies vegetales con el registro actual, se colectaron 20 muestras de suelo, distribuidas al azar en el espacio (1 lt. cada una).

RESULTADOS

La vegetación actual presente en el sitio correspondió a una formación del tipo estepa de *Acacia caven* en las laderas de exposición norte. Ella se encontró acompañada por especies típicas de zonas asoleadas como *Colliguaja odorifera* (colliguay), *Proustia pungens* (huañil) y *Echinopsis chilensis* (quisco). En las laderas de exposición sur se observó una formación tipo matorral esclerófilo, dominado por *Talgenea quinquinervis* (tralhuen), *Lithraea caustica* y *Porliera chilensis* (guayacán) (Cuadro 1). Las especies más abundantes en torno a la Cueva El Carrizo correspondieron a la hierba introducida *Erodium moschatum* (relojito), y diversas especies de gramíneas (Cuadro 2).

Fue posible rescatar un total de 751 semillas del pozo de flotación, de las cuales se identificaron 191 (25% del total) (Cuadros 3 y 4). La densidad de semillas por estrato disminuyó hacia niveles más profundos (Fig. 1). De hecho, 94% de las semillas recuperadas fueron rescatadas en los 6 primeros estratos. A pesar de la tendencia a la disminución de la densidad de semillas con la profundidad, fue posible observar estratos con abundancia de semillas particularmente alta en relación a la profundidad (*e.g.* estratos 4, 5 y 17) (Fig. 1).

CUADRO 1. Lista florística de especies presentes en los alrededores del sitio El Carrizo, Cordón de Chacabuco.

ESPECIE	FAMILIA	ESPECIE	FAMILIA
	Gramineae	*Lithraea caustica*	Anacardiaceae
Acacia caven	Mimosaceae	*Maytenus boaria*	Celastraceae
Adenopeltis colliguaja	Euphorbiaceae	*Muehlenbeckia hastulata*	Polygonaceae
Adiantum sp.	Adiantaceae	*Podanthus mitiqui*	Compositae
Baccharis linearis	Compositae	*Porliera chilensis*	Zygophyllaceae
Calceolaria sp.	Scrophulariaceae	*Prosopis chilensis*	Mimosaceae
Cestrum parqui	Solanaceae	*Proustia pungens*	Compositae
Cirsium vulgare	Compositae	*Psoralea glandulosa*	Papilonaeae
Colletia spinosa	Rhamnaceae	*Puya chilensis*	Bromeliaceae
Colliguaja odorifera	Euphorbiaceae	*Quillaja saponaria*	Rosaceae
Cuscuta chilensis	Cuscutaceae	*Salix humboldtiana*	Salicaceae
Eccremocarpus scaber	Bignoniaceae	*Schinus polygamus*	Anacardiaceae
Ephedra andina	Ephedraceae	*Senecio sp*	Compositae
Erodium moschatum	Geraniaceae	*Solanum nigrum*	Solanaceae
Escallonia pulverulenta	Saxifragaceae	*Talguenea quinquinervia*	Rhamnaceae
Flourensia thurifera	Compositae	*Trichocereus chilensis*	Cactaceae
Haplopappus canescens	Compositae	*Tristerix aphyllus*	Loranthaceae
Helenium aromaticum	Compositae	*Tropaeolum tricolor*	Tropaeolaceae
Kageneckia oblonga	Rosaceae	*Viviania marifolia*	Vivianaceae

CUADRO 2. Frecuencia de taxa vegetales presentes en una ladera de exposición norte y una ladera de exposición sur en sítios El Carrizo.

	LADERA	
TAXÓN	NORTE	SUR
Erodium moschatum	9,8 ± 8,9	0,3 ± 0,8
Helenium aromaticum	1,8 ± 2,8	0
Haplopappus canescens	0,8 ± 1,3	0,2 ± 0,4
Proustia pungens	4,7 ± 3,9	2,2 ± 2,3
Colliguaja odorifera	4,8 ± 6,7	5,7 ± 6,5
Acacia caven	2 ± 2	0,2 ± 0,4
Echinopsis chilensis	1 ± 0,9	0
Baccharis linearis	0,3 ± 0,8	0,5 ± 1,2
Porliera chilensis	0	1,7 ± 3,6
Talguenea quinquinervia	0	6,7 ± 5,6
Solanum nigrum	0	0,2 ± 0,4
Escallonia pulverulenta	0	2,3 ± 4,8
Kageneckia oblonga	0	0,5 ± 1,2
Viviania marifolia	0	0,2 ± 0,4
Tropaeolum tricolor	0	0,2 ± 0,4
Quillaja saponaria	0	1,3 ± 2,2
Lithraea caustica	0	2,7 ± 5,6
Adiantum sp.	0	0,3 ± 0,8
Crucífera	0	0,8 ± 1,6
Gramíneas	7,2±3,2	11,5±8,7

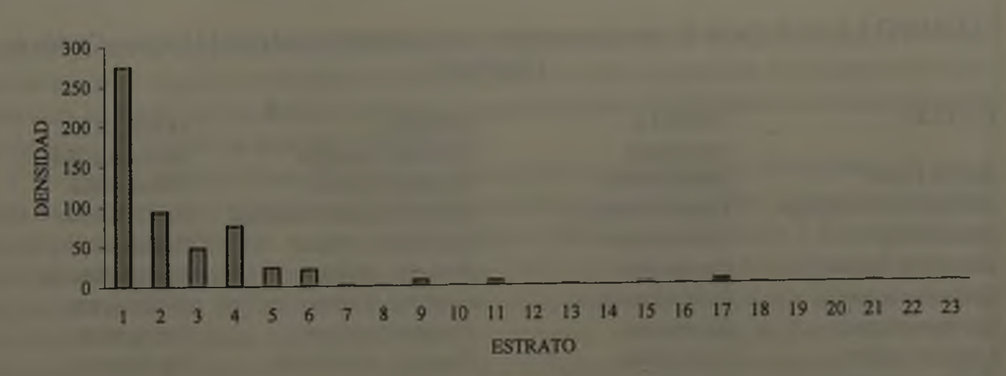


FIGURA 1. Densidad de semillas recuperadas en un litro de muestra de suelo de los distintos estratos analizados en el pozo E., sitio El Carrizo, Cuesta de Chacabuco.

No existió una alta correspondencia entre los distintos periodos de ocupaciones humanas registradas en la caverna y la abundacia de semillas. En la Segunda Ocupación, caracterizada por algunos eventos de quema de material vegetal (Hermosilla y Saavedra, 1998), solamente se encontraron 3 semillas. En la etapa de transición, carcaterizada por un evento carbonoso importante en el estrato 17, la abundancia de semillas aumenta, encontrándose un total de 27. La Tercera Ocupación caracterizada por una serie de ocupaciones que dejaron eventos carbonosos (Hermosilla y Saavedra, 1998), la abundancia de semillas rescatadas decrece notablemente, registrándose solamente la presencia de una semilla. Por último en la Cuarta Ocupación es dónde se registra la mayor abundancia de semillas. Es justamente en estos estratos más superficiales donde se registra la mayor abundancia de semillas de especies introducidas, principalmente hierbas (Cuadros 3 y 4).

Ciento sesenta y dos semillas (21% del total), presentaron evidencia de carbonización (Cuadro 5). Sin embargo, la abundancia de éstas fue variable entre los distintos estratos. Numerosos estratos (4, 8, 9, 13, 16, 17, 18 y 20) presentaron más del 50% de sus semillas quemadas (Cuadro 5). Las semillas carbonizadas no estuvieron relacionadas particularmente a una ocupación específica, si no más bien a la presencia de fogones. Las semillas quemadas en los estratos 4, 8 y 20 (correspondientes a cuarta y tercera ocupaciones y a la etapa de Transición, respectivamente), se deben probablemente a la presencia de fogones (Hermosilla y Saavedra, 1998).

Hasta la fecha solamente algunas de las semillas quemadas han sido identificadas (20%). Sin embargo, de las 44 semillas de *E. chilensis* identificadas, 6 se encontraban quemadas (14%). Y de las 26 semillas de *M. hastulata* identificadas, 19 (73%) se encontraban quemadas. *Muehlembeckia hastulata* (quilo), *Echinopsis chilensis*, *Calandrinia* sp. (pata de guanaco), y un taxón indeterminado (sp. 1), fueron los taxa más abundantes en la columna de flotación (Cuadro 2 y 3), y los más frecuentes en cada estrato (Figura 2). De hecho, *M. hastulata* estuvo presente en 9 de los 23 estratos, desde estratos profundos a los más superficiales. Lo mismo ocurrió con *E. chilensis*, taxón que apareció en 8 de los 23 estratos (Figura 2). Semillas de ambas especies aparecen desde la ocupación de Transición en adelante, variando la abundancia de éstas según el estrato (Cuadro 5). Llama la atención, que en el registro de la flora actual del sitio, *M. hastulata* no fue hallada, siendo observada aproximadamente a 2 km del sitio arqueológico.

CUADRO 3. Número total de semillas recuperadas por estrato y taxa en pozo de flotación (Pozo E), sitio El Carrizo, Cuesta de Chacabuco. En paréntesis se muestra el número de semillas quemadas.

Estrato TAXÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
Muehlembeckia hastulata	2	2 (2)	(4)	(7)	(3)		2 (1)	(1)		(1)											1			26
Echinopsis chilensis	24	10 (1)	1	2 (3)			1	(1)																44
Podanthus nitiqui	1		1														(1)							2
Calandrinia sp.	33	5 (1)	2 (1)	3 (1)	2 (1)	(1)					3 (1)				1								1	56
Acacia caven		(2)																						2
Prosopis chilensis		2																						2
Brodium sp.								2																2
Medicago sp										1														1
Madia chilensis	8																							8
Madia sativa	4	1																						5
Silene sp.	4		2																					6
Helenium sp.	1																							1
Poligonaceae	17		1																					18
Gramínea	13	3																						16
Sp. 1	194	50	17	8									2											272
Sin identificar	103 (12)	14	3 (11)	6 (60)	23 (1)	(16)	(7)		(4)	3	3	1	1 (4)	1	(1)	(1)	(7)	(1)	2	(4)			2	290
Total	404 (12)	87 (6)	27 (16)	19 (71)	25 (5)	0 (17)	3 (8)	2 (2)	0 (4)	4 (1)	6 (1)	1 (0)	3 (4)	1 (0)	1 (1)	0 (1)	0 (8)	0 (1)	2 (0)	0 (4)	1 (0)	0 (0)	3 (0)	753

CUADRO 4. Presencia de semillas de distintos taxa en los estratos analizados en el pozo E., sitio El Carrizo, Cuesta de Chacabuco. En paréntesis se muestra el número de semillas quemadas. Los datos están estandarizados a 1lt. de muestra de suelo.

Estrato TAXÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
Muehlembeckia hastulata	1,3	2 (2)	(4,4)	(5,8)	(2,3)		0,8 (0,8)	(0,7)		(0,4)											0,6			21
Echinopsis chilensis	16	10 (1)	1,1	1,7 (2,5)			0,4	(0,7)																29
Podanthus nitiqui	0,7		1,1														(0,8)							2
Calandrinia sp.	22	5 (1)	2,2 (1,1)	2,5 (0,8)	1,5 (0,8)	(1,3)					2,7 (0,9)				1,3								0,2	43
Acacia caven		(2)																						2
Prosopis chilensis		2																						2
Erodium sp.								1,3																1
Medicago sp.										0,4														0,4
Madia chilensis	5,3																							5
Madia sativa	2,7	1																						4
Silene sp	2,7		2,2																					5
Helenium sp.	0,7																							0,7
Poligonaceae	11,4		1,1																					12,5
Gramínea	8,7	3																						11,7
Sp. 1	129	50	18,9	6,7									0,4											206
Sin identificar	69 (8)	14	3,3 (12,2)	5 (50)	18 (0,8)	(20)	(2,8)		(6,7)	1,1	2,7	0,6	0,2 (0,9)	0,1	(1,3)	(0,2)	(5,4)	(1,4)	0,6	(0,4)			0,4	224
Total	269 (8)	87 (6)	30 (18)	16 (59)	19 (4)	0 (21)	1,2 (3,6)	1,3 (1,4)	0 (6,7)	1,5 (0,4)	5,4 (0,9)	0,6 (0)	0,6 (0,9)	0,1 (0)	1,3 (1,3)	0 (0,2)	0 (6,2)	0 (1,4)	0,6 (0)	0 (0,4)	0,6 (0)	0 (0)	0,6 (0)	573

CUADRO 5. Densidad de semillas quemadas y no quemadas en los distintos estratos recuperados desde pozo E. sitio El Carrizo, Cuesta de Chacabuco. La densidad está expresada como semillas/litro. % = porcentaje del total de semillas.

Estrato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Densidad	278	93	48	75	23	21	3	2	7	1,9	5,9	0,6	1,5	0,1	2,3	0,2	5,8	1,4	0,6	0,4	0,6	0	0,6
Sin quemar	267,0	87,0	30,0	16,0	19,0	21	1	1	0	1,5	5	0,6	0,6	0,1	1,3	0	0	0	0,6	0	0,6	0	0,6
%	97,0	93,0	62,0	21,0	83,0	100	33	50	0	79	85	100	40	100	57	0	0	0	100	0	100	0	100
Quemadas	8	6,0	18,0	59,0	4,0	0	2	1	7	0,4	0,9	0	0,9	0	1	0,2	5,8	1,4	0	0,4	0	0	0
%	3	7	38	79	17	0	67	50	100	21	15	0	60	0	43	100	100	100	0	100	0	0	0

CUADRO 6. Abundancia de semillas en las muestras de suelo control tomadas fuera de la Cueva El Carrizo.

TAXÓN	NÚMERO DE SEMILLAS
Acacia caven	4
Proustia pungens	3
Erodium sp.	4
Medicago sp.	1
Helenium sp.	3
Lithrea caustica	1
Gramíneas	21
Sin identificar	11
Total	48

Las muestras de suelo analizadas provenientes de fuera de la Cueva El Carrizo, evidenciaron la presencia de al menos 5 taxa identificados en la excavación arqueológica. Ellos fueron *Acacia caven*, *Erodium* sp., *Medicago* sp., *Helenium* sp. y gramíneas (Cuadro 6). En estos pozos no se encontraron semillas de taxa frecuentes en la cueva El Carrizo, como *M. hastulata*, *E. chilensis*, y *Calandrinia* sp.

Contrario a lo esperado, no se observó abundancia alta de semillas de *Prosopis chilensis* en los estratos más profundos del pozo de flotación (Cuadro 3 y 4). Asimismo, semillas de este taxón no se observaron en aquellos estratos relacionados con fogones. Finalmente, y según lo esperado *A. caven* apareció mayormente representada en los estratos superficiales, correspondientes a la ocupación Aconcagua (Cuadros 3 y 4).

DISCUSIÓN

Los resultados permiten constatar la depositación de semillas tanto dentro como fuera de la cueva. Debido a que la cueva no constituye un sitio abierto, la llegada de dichos elementos podría deberse al acarreo por parte de animales (incluido *Homo sapiens*), o al arrastre provocado por agentes como el agua. La mayor abundancia de semillas en los estratos superiores de suelo, tanto dentro como fuera de la cueva, se debería a la acumulación de semillas ocurrida durante el año. Ello debido a que las muestras de suelo fueron extraídas inmediatamente des-

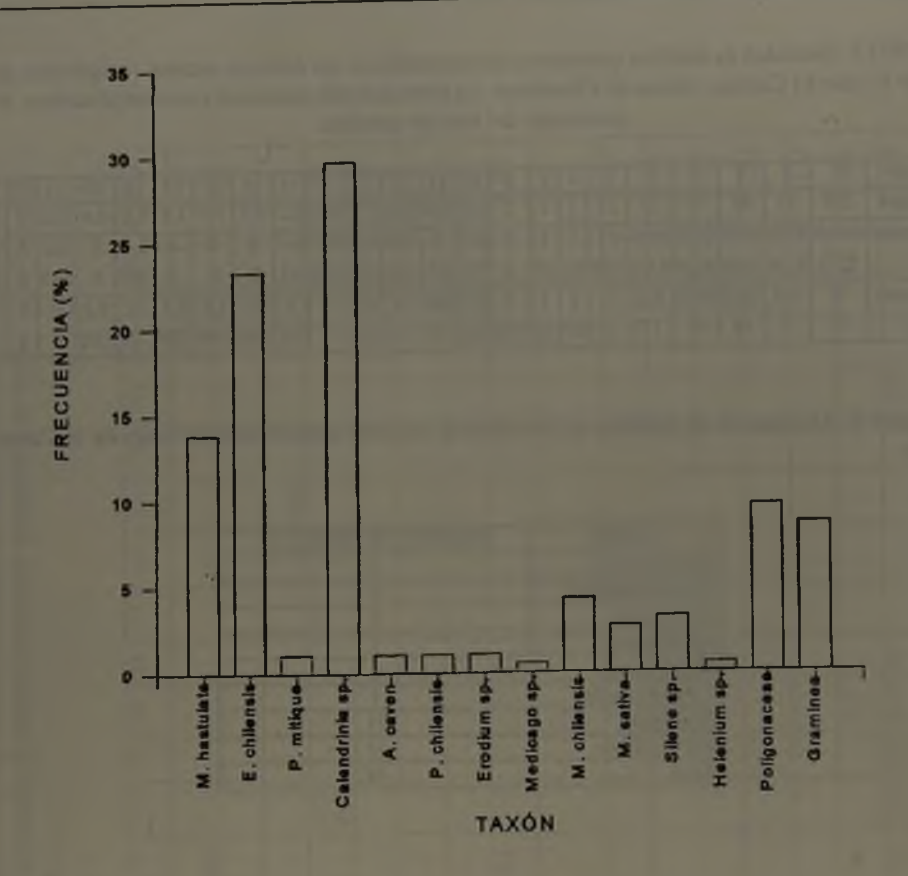


FIGURA 2. Frecuencia (expresada en porcentaje del total de semillas identificadas) de los distintos taxa recuperados de los estratos del pozo E del sitio El Carrizo

pués del período de dispersión de semillas (Mayo), previo a la ocurrencia del proceso de germinación o a la mortalidad por depredación, ataque por hongos o patógenos. Estos procesos ocurren naturalmente en las comunidades vegetales, y dan cuenta de una disminución importante en el número de semillas presentes en el suelo a través del tiempo (Fenner, 1985).

La alta proporción de semillas quemadas encontradas en los distintos estratos de la excavación evidencia una alta intervención humana en el sitio. Semillas quemadas aparecen desde períodos cercanos a los 700 d.C., hasta el presente. Ellas se encuentran asociadas principalmente a fogones. Esta alta representación de semillas quemadas, tendría efectivamente un origen antrópico, debido a que en Chile central el fuego no se produce de forma natural (Armesto y Gutierrez, 1978; Heusser, 1994).

Las especies más frecuentes identificadas en el pozo de flotación, *Muehlembeckia hastulata*, *Echinopsis chilensis*, y *Calandrinia* sp. son taxa que generalmente se asocian a terrenos abiertos y soleados (Navas, 1976; Hoffmann, 1979, 1989). Condiciones similares a las que se encuentran actualmente en las laderas de exposición norte en el sitio de estudio. La gran abundancia de semillas de *M. hastulata* y *E. chilensis*, podría indicar que estas especies habrían sido utilizadas en el pasado, pudiendo ser llevadas por el ser humano a la cueva. Se descarta el

CUADRO 7. Usos actuales de distintos taxa vegetales encontrados en la Cueva del Carrizo. Tomado de Hoffmann (1979) y Navas (1976).

TAXÓN	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	FORMA DE VIDA	USO
Echinopsis chilensis	Catus	Nativo	Planta arbórea perenne	Medicinal: refrescante, emoliente
Podanthus nitiqui	Mitiqui, Palo negro	Nativo	Arbusto de laderas secas	Desconocido
Muehlenbeckia hastulata	Quilo	Nativo	Arbusto semi trepador	Medicinal: raíces y hojas son diuréticas e hipotensoras Corteza como tintura Frutos comestibles
Calandrinia sp.	Pata de guanaco	Nativo	Hierba anual o bianual	*C. grandiflora* = Medicinal: contra golpes y heridas
Acacia caven	Espino	Nativo	Árbol o arbusto	Madera : fabricación de objetos, leña y carbón. Medicinal : para heridas y úlceras
Prosopis chilensis	Algarrobo	Nativo	Árbol	Medicinal: para infecciones cardiacas. Madera para leña y carbón, Frutos forrajeros y alimentación humana.
Madia sativa	Melosa, Madi	California	Hierba anual	Cultivada como oleaginosa, también forrajera.
Silene sp.	Calabacillo	Introducido	Hierba anual	Desconocido
Medicago sp.	Alfalfa	Introducido	Hierba anual o perenne	Forrajera,.
Erodium sp.	Relojito	Introducido	Hierba anual o bianual	Desconocido
Poligonaceae	Lengua de vaca Romasa	Introducido	Hierbas, la mayoría perenne	*Rumex* sp. Medicinal: emenagoga. Raíz tiene propiedades astringentes.

transporte por aves, debido a que el pozo fue realizado al interior del alero, hábitat no utilizado por este tipo de dispersores. Se ha descrito que en Chile central las aves diurnas tienden a depositar las semillas que han consumido bajo perchas como árboles o troncos altos con mayor frecuencia (Fuentes *et al.* 1984). Esta hipótesis se encuentra apoyada en el hecho que no se encontraron semillas de estos taxa en las muestras control de suelo. La ausencia de *M. hastulata* cerca del alero, permite proponer que sus semillas, o ramas con frutos, pudieron haber sido traídas por seres humanos hasta el interior del alero. Asimismo, las especies más abundantes del pozo de flotación, *M. hastulata, E. chilensis* y *Calandrinia* sp., son utilizadas actualmente por el ser humano (Cuadro 7), siendo consumidas (e.g. frutos *M. hatulata*), o utilizadas como medicina. Ello apoya la hipótesis de su recolección en el pasado. El hecho que las semillas de las especies más frecuentemente encontradas (*M. hastulata* y *E. chilensis*) no estén asociadas a una ocupación en particular, indicaría que para las distintas culturas estas especies representan un recurso.

Las especies introducidas presentes en el sitio, como *Erodium circutarium*, *Medicago* sp., *Silene* sp. corresponden a taxa herbáceos procedentes de la cuenca del Mediterráneo, que en general fueron traídas al país luego de la llegada de los españoles (Fox 1990). La presencia de *E. circutarium* y *Medicago* en los estratos 8 y 10 respectivamente, ocupación Pre-Aconcagua, que corresponderían a fechas cercanas a los 1.445 ± 50 d.C. (Hermosilla y Saavedra, 1998) y anteriores, podrían deberse a contaminación de la muestra. La única especie encontrada en el pozo que ha sido identificada como un cultígeno fue *Madia sativa* (melosa). Semillas de esta

especie fueron reconocidas debido a que muestran la cubierta «lisa», característica que distingue a las variedades cultivadas y que las diferencia *de M. chilensis* que presenta protuberancias muy características en la superficie del aquenio (Zardini, 1992; Matthei, 1995). *Madia sativa*, originaria de California (Fox 1990), aparece solamente en los estratos superficiales 1 y 2, ocupación Aconcagua, fechados aproximadamente en el 1.250 d.C. Esta especie habría sido cultivada en Sudamérica desde tiempos precolombinos principalmente para la obtención de aceite desde sus semillas (Zardini, 1992; Schmeda-Hirschmann, 1995).

La baja representación de semillas de *Prosopis chilensis* dentro de la cueva, así como la total ausencia de éstas en las muestras de suelo extraídas fuera de la misma, no permiten sustentar la hipótesis de mayor abundancia de la especie en el pasado. Ello a pesar que semillas de *A. caven* fueron efectivamente más abundantes en los estratos más superficiales de suelo. Un análisis arqueobotánico en otro sitio del área (e.g. Quebrada La Ñipa) evidencia un patrón similar, en el sentido de la escasa o casi nula representación de semillas de *P. chilensis* en los estratos de suelo más profundos (Stehberg *et al.* 1995). Esto a pesar que diversas fuentes bibliográficas habrían indicado que esta especie habría sido abundante en el sitio en el pasado, y a pesar de la presencia de indicadores de actividad de molienda en el sitio de estudio, como una piedra tacita, morteros y manos de moler.

Por último, dado que los sitios arqueológicos constituyen evidencia local de la vegetación, sólo el análisis sistémico y exhaustivo del material vegetal presente en diversos sitios arqueológicos de una zona, permitirá elaborar y contrastar hipótesis generales de paleoambiente y modos de subsistencia de los pobladores locales.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el Proyecto Fondecyt 1960930. La autora agradece a Rodrigo Villa por su colaboración en terreno, y a Angélica Cardemil por la ayuda en laboratorio. Bárbara Saavedra, María Teresa Planella y Rubén Stehberg hicieron valiosos comentarios a este manuscrito. La autora es becaria Conicyt.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMESTO, J.J. y J. GUTIERREZ
1978 El efecto del fuego en la estructura de la vegetación de Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 11: 43-48.

ARMESTO, J.J. y J.A. MARTÍNEZ
1978 Relations between vegetation structure and slope aspect in the mediterranean region of Chile. Journal of Ecology 66: 881-889.

BURKART, A.
1976 A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae sub. fam. Mimosoidae). Journal of the Arnold Arboretum 57: 217-525.

FALABELLA, F. y R. STEHBERG
1988 Los inicios del desarrollo agrícola y alfarero: zona central (300 a.c. a 900 d.c.). En: Prehistoria, desde sus origenes hasta los albores de la conquista (Hidalgo J, Schiappacasse V, Niemeyer H, Aldunate C y I Solimano, eds.). Editorial Andrés Bello, Santiago.

FENNER, M.
1985 Seed Ecology. Chapman y Hall, London.

FOX, M.D.
1990 Mediterranean weeds: exchanges of invasive plants between the five mediterranean regions of the world. En: Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. (Di Castri F, Hansen AJ y Debussche M, eds.) Kluger Academic Publishers, Dorcrecht.

FUENTES, E.R., OTAIZA, R.D., ALLIENDE, M.C., HOFFMAN, A. y A. POIANI
1984 Shrub clumps of the Chilean matorral vegetation: structure and possible maintenance mechanisms. Oecologia 62 : 405-411.

FUENTES, E.R., AVILES, R. y A. SEGURA
1989 Landscape change under indirect effects of human use: the Savanna of Central Chile. Landscape Ecology 2: 73-80.

HAJEK, E. y F. di CASTRI
1975 Bioclimatografía de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.

HARPER, J.L.
1977 Population biology of plants. Academic Press, New York.

HARPER, J.L., LOVELL, P.H., y K.G. MOORE
1970 The shapes and sizes of seeds. Annual Review of Ecology and Systematics 1: 327-245.

HERMOSILLA, N. y B. SAAVEDRA
1998 Ocupaciones prehispánicas en la Caverna El Carrizo. Actas XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó. En prensa.

HEUSSER, C.
1994 Paleoindians and fire during the late Quaternary in southern South America. Revista Chilena de Historia Natural 67: 435-442.

HOFFMANN, A.
1979 Flora silvestre de Chile, zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago.

HOFFMANN, A.
1989 Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago.

LECK, M.A., PARKER, V.T. y R.L. SIMPSON
1989 Ecology of soil seed banks. Academic Press, Inc., London.

MARTIN, A.C. y W.D. BARKLEY
1973 Seed identification manual. University of California Press, Berkeley.

MATTHEI, O.
1995 Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores, Santiago.

MILLER, S.
1980 Human influences on the distribution and abundance of wild chilean mammals : prehistoric-present. Tesis Doctoral, University of Washington, Seattle.

NAVAS, L.E.
1976 Flora de cuenca de Santiago de Chile (Tomos I y II). Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

ODUM, S.
1965 Germination of ancient seeds. Floristical observation and experiments with archaelogically dated soil sampled. Dansk Botanisk Arkiv 24: 1-70.

PINTO, A. y R. STEHBERG
1982 Las ocupaciones alfareras prehispánicas del Cordón de Chacabuco, con especial referencia a la caverna de El Carrizo. Actas del VIII Congreso de Arqueología Chilena. Editorial Kultrún.

PLANELLA, M.T. y M.B. TAGLE
1998 El sitio agroalfarero temprano de la granja: un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. Museo de Historia Natural. Publicación Ocasional 52: 5-64.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.
1995 *Madia sativa*, a potential oil crop of Central Chile. Economic Botany 49 : 257-259.

STEHBERG, R. y A. PINTO
1980 Ocupaciones alfareras tempranas en Quebrada El Salitral del Cordón de Chacabuco. Revista Chilena de Antropología 3: 19-32.

STEHBERG, R., PLANELLA, M.T. y D. JACKSON
1995 La ocupación humana durante los períodos Arcaico y Alfarero Temprano en la cuenca norte del río Mapocho : el sitio arqueológico La Ñipa en la Rinconada de Huechún. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Antofagasta : 247-274.

VILLAGRÁN, C., MORENO, P. y R. VILLA
1995 Antecedentes palinológicos acerca de la historia cuaternaria de los bosques chilenos. En: Ecología de los bosques nativos de Chile (Armesto JJ, Villagrán C y Kalin M eds.). Editorial Universitaria, Santiago.

WILHELM de MÖSBACH, E.
1991 Botánica indígena de Chile. Editorial Andrés Bello, Santiago.

ZARDINI, E.
1992 *Madia sativa* Mol. (Asteraceae-Heliantheae-Madiinae) : an ethnobotanical and geographical disjunct. Economic Botany 46 : 34-44

Contribución recibida: 22.09.99; Aceptada: 05.07.00